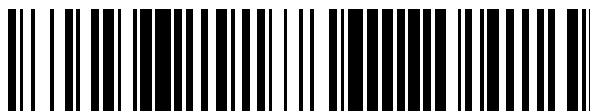


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 667**

51 Int. Cl.:

F27D 5/00 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2010** **E 10744915 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013** **EP 2464939**

54 Título: **Portaobjetos mejorado para piezas de trabajo**

30 Prioridad:

14.08.2009 DE 102009037293

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.01.2014

73 Titular/es:

GTD GRAPHIT TECHNOLOGIE GMBH (100.0%)
Raiffeisenstrasse 1
35428 Langgöns, DE

72 Inventor/es:

BARTHELMIE, MARTIN;
CLOOS, ARNO y
RIEDL, MICHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 439 667 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Portaobjetos mejorado para piezas de trabajo

Campo de la invención

La presente invención concierne a un portaobjetos mejorado para piezas de trabajo, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Además, esta solicitud divulga un ventajoso método de producción y un uso ventajoso del portaobjetos reivindicado.

Los portaobjetos para piezas de trabajo se utilizan para el tratamiento térmico de las piezas de trabajo. Los portaobjetos metálicos, como se conocen por ejemplo por el documento DE 20 2006 008 712 U1 o por el DE 38 79 454 T2, son propensos a la deformación plástica a altas temperaturas. Esa es la razón por la que tales portaobjetos metálicos utilizados en aplicaciones a temperaturas altas han de ser sustituidos tras un ciclo de vida muy corto de las aplicaciones, porque su forma plásticamente deformada ya no puede proporcionar el soporte exacto requerido de la pieza de trabajo, que permitirá el tratamiento térmico de una pieza de trabajo sin inducir esfuerzos o deformación térmica.

Como contraste con los modos de realización metálicos, esta invención se sitúa en el área de los cuerpos compuestos de carbono, reforzados con fibra de carbono.

Se conoce un cuerpo compuesto de carbono monolítico, reforzado con fibra de carbono por el documento DE 199 57 906 A1. Dicho cuerpo compuesto se obtiene proporcionando un cuerpo de fibra previamente formado con forma de rejilla, donde dichas fibras están dispuestas en forma de rejilla de barras interconectadas y han sido empapadas en una solución pirolizable. A través de un proceso de carbonización y/o grafitización a altas temperaturas, el cuerpo proporcionado se convierte en un cuerpo compuesto de carbono continuo. El cuerpo así obtenido se considera ventajoso en comparación con cuerpos montados a partir de las denominadas rejillas de placas-tiras "CFC", porque se obtiene con un coste reducido por un solo paso de proceso concluyente. "CFC" designa materiales que están basados en compuestos de carbono reforzado con fibra de carbono; han de proporcionarse simples placas-tiras mediante mecanización de dichas placas-tiras en una serie de pasos de proceso con las dimensiones requeridas.

La desventaja de tales rejillas monolíticas se hace evidente al fracturarse una de las barras de rejillas. No puede ser sustituida ni reparada. Una simple fractura dará como resultado que se pierda la totalidad de la rejilla. Por tanto, los cuerpos monolíticos son más económicos de producir, pero se vuelven mucho más costosos cuando se aplican en un área donde son comunes el impacto, impulsos, sacudidas o vibraciones que inducen a fracturas.

Los portaobjetos de piezas de trabajo se utilizan por ejemplo para el tratamiento por calor, templado o re-sinterización de piezas de trabajo en el vacío, atmósfera inerte o atmósfera reactiva. Durante el posicionamiento de las piezas de trabajo dentro de un respectivo portaobjetos de piezas de trabajo, el impacto y/o la vibración es comúnmente inevitable. Aparte de los portaobjetos de piezas de trabajo de cuerpos monolíticos conocidos se proporcionan por tanto, a menudo, mediante el acoplamiento mutuo de placas- tiras de material compuesto de carbono reforzado con fibras de carbono (CFC). La presente invención concierne a estos portaobjetos de piezas de trabajo consistente en acoplar mutuamente las placas-tiras de "CFC".

Las placas tiras de "CFC" requeridas se fabrican por ejemplo disponiendo la composición o tela de fibra de carbono en la posición requerida de la superficie de la placa obtenida después. Mediante procesos textiles comúnmente conocidos, los paños tejidos o productos textiles no tejidos pueden adoptar la forma de tubos, esferas, embudos o similares. La composición o la tela de fibra de carbono obtenidos son sometidos después a una inmersión, buzamiento o alquitranado de las fibras en un compuesto precursor de carbono similar a la resina y, después, a una conversión térmica de dicho compuesto precursor en carbono y/o grafito. Tales placas compuestas de carbono reforzado con fibra de carbono tienen fibras de carbono y/o tejidos dispuestos continuamente en posición paralela a la superficie de la placa, son estables hasta los 2000 grados Celsius (incluso bajo carga), son de peso ligero y dimensionalmente estables. Por tanto, dichas placas son especialmente aplicables mecánicamente como materiales para portaobjetos para piezas de trabajo, debido a que las piezas de trabajo transportadas no sufrirán deformación debida a la expansión térmica de tal portaobjetos de piezas de trabajo "CFC", y en el caso de fractura o ruptura de elementos simples mutuamente acoplados de un portaobjetos de piezas de trabajo montado a partir de dichos elementos simples, dicho elemento roto o fracturado puede ser sustituido separadamente, proporcionando un uso económico y continuo con un coste considerablemente reducido.

El marco de los portaobjetos de piezas de trabajo previamente descritos consiste en placas-tiras de CFC con secciones cortadas en un lado, que se acoplan mutuamente y ajustándose por su forma al insertar las secciones cortadas de un elemento en forma de peine respectivamente dispuesto. Tal combinación conocida de elementos similares a un peine o en forma de peine proporciona una estructura continua, que absorberá y trasladará una carga o fuerza ejercidas, por ejemplo, el peso, en todas las piezas de los elemento mutuamente acoplados.

Se proporciona una rejilla plana dentro del mismo marco por dichos elementos, siendo igualmente dichos elementos placas-tiras de CFC y siendo montadas a través de secciones cortadas mutuamente acoplables, que coinciden con las secciones cortadas del elemento opuesto en forma de peine. Una carga de fuerza debida al peso de la pieza de trabajo es separada por tanto uniformemente mediante transducción en la rejilla; como se ha descrito previamente, dicha carga se distribuye también dentro de la rejilla, a través de elementos dispuestos de forma entretrejida. Esto da como resultado una transducción superficial y uniforme de la fuerza a lo largo de toda la construcción.

Surge un problema en tales portaobjetos de piezas de trabajo a altas temperaturas de 1100 grados Celsius y más, ya que los portaobjetos metálicos reaccionarán considerablemente con el carbono de las placas de CFC a lo largo del área de soporte/contacto. La gama de temperatura de 1100 grados Celsius a 2000 grados Celsius será designada como alta temperatura o área de alta temperatura, haciendo referencia a la respectiva temperatura dentro de dicha área. Dichas reacciones producirán carburos localmente; en el peor de los casos el carbono se difundirá en la pieza de trabajo a alta temperatura y las propiedades mecánicas de la pieza de trabajo se deteriorarán drásticamente. Esto degradará considerablemente la calidad de la pieza de trabajo, convirtiéndola en fragmentos en el caso peor. Especialmente, en el área de aleaciones extremadamente fuertes, como se aplica por ejemplo en la construcción de turbinas o motores, se destruirá finalmente una pieza de trabajo extremadamente valiosa así como suministradora de energía.

Los soportes de los portaobjetos tales como los separadores de cerámica inerte, que se colocan como discos de soporte, como bases o pilares verticalmente ajustables o cabinas montadas completamente entre un portaobjetos de piezas de trabajo y la pieza de trabajo, son soluciones conocidas para este problema. El término "cerámica" está relacionado con compuestos estable a alta temperatura, consistentes principalmente en al menos un compuesto seleccionado entre el grupo consistente en óxidos, carburos, nitruros y/o boruros de al menos un metal, estando relacionado la palabra "inerte" a la compatibilidad química con el respectivo material de la pieza de trabajo a una respectiva alta temperatura.

Las soluciones conocidas son desventajosas, porque los soportes han de ser reposicionados para cada pieza de trabajo antes de la inserción, lo cual no puede ser hecho con máquinas simples, especialmente en el caso de piezas de trabajo complejas, por ejemplo, turbinas. Los soportes de piezas de trabajo complejas con un contorno particular negativo de la forma exterior de la pieza de trabajo, conducen a un aumento drástico de la carga del peso y a un severo peligro de deformación en el caso de superficies no coincidentes durante la inserción. Por tanto, tales portaobjetos de piezas de trabajo conocidos dan como resultado costes crecientes de personal, debido a las correcciones manuales requeridas, a una producción ralentizada y son además propensos a que las piezas de trabajo se deslicen fuera de su soporte, en el caso de vibraciones intensas.

Antecedentes de la invención

En vista de estos problemas, el documento WO2004/111562 propone evitar reacciones de contacto disponiendo hilos de fibras cerámicas como una rejilla dentro de un marco estable con la temperatura, donde dichos hilos proporcionan una pantalla de estructura similar a una tela, que tienen una disposición combada en forma de trama de los hilos dentro de dicho marco. Tal rejilla basada en hilos resulta que tiene el inconveniente de que los hilos de cerámica se re-sinterizarán considerablemente en condiciones de alta temperatura y se hacen quebradizos; especialmente, la estructura de paño entretrejido en combinación con los hilos quebradizos, conduce a la ruptura de los hilos en las zonas de soporte de la pieza de trabajo, aun cuando la pieza de trabajo soportada esté afectada solamente por ligeras vibraciones.

El documento JP 07 133 166 propone encapsular cuerpos de material compuesto de carbono reforzado con fibra de carbono (CFC; abreviado también como "C/C" en la zona de habla inglesa de la ciencia) con una capa protectora de cerámica. Dicha capa, que cubre la parte frontal de dicho material, tiene que ser sujeta por medio de un tornillo y una tuerca, donde la cabeza del tornillo está dispuesta en posición de enclavamiento en la capa cerámica, mientras que el tornillo se extiende a través de la capa cerámica y de la subsiguiente capa de material compuesto de carbono reforzado con fibras de carbono; la tuerca produce una posición apretada y estable de dicho tornillo, siendo apretada dicha tuerca en la superficie posterior del material compuesto de carbono reforzado con fibras de carbono. Al posicionar la capa cerámica sobre la parte superior del material compuesto de carbono, la expansión térmica mayor del material cerámico no puede inducir una tensión o flexión del cuerpo compuesto de carbono, al tiempo que evita también cualquier contacto directo de una pieza de trabajo metálica a lo largo de la superficie frontal. Además, se evita de igual manera cualquier tensión o flexión a través del tornillo de unión, porque el tornillo y la tuerca tienen también una mayor expansión térmica que el cuerpo compuesto de carbono.

Sin embargo, una especial desventaja de esta construcción es que cuando el tornillo y la tuerca alcanzan una temperatura alta, debido a su mayor expansión térmica, ya no están en una configuración apretadamente enclavada. La tuerca ya no queda unida apretadamente a la parte posterior del cuerpo compuesto de carbono. Por tanto, dicha tuerca se afloja a altas temperaturas. Además, la floja configuración del tornillo y la tuerca darán como resultado impactos perjudiciales en el caso de vibraciones; el cuerpo compuesto de carbono, así como la capa cerámica, serán propensos a impactos repetitivos y destructivos. Además, dicha tuerca es capaz de girar libremente a alta

temperatura y puede retorcer completamente el tornillo, dando como resultado un fallo completo de la sujeción.

Al igual que las designaciones conocidas por los compuestos retorcidos de fibra, donde un compuesto de dos fibras de naturaleza diferente como metal/plástico se designa como "compuesto de fibra híbrido", tal rejilla combinada con un cuerpo compuesto de carbono y separadores cerámicos apretados, puede ser designado como "rejilla híbrida". La combinación de los dos materiales proporciona una rejilla estable y fiable a alta temperatura, es decir, la rejilla 10 de alta temperatura.

Al igual que el documento JP 07 133 166 previamente descrito, el documento DE 103 12 802 propone

- o bien proporcionar un portaobjetos monolítico de piezas de trabajo con un contorno tridimensional y con una hendidura adicional obtenida mediante fresadora

10 - o bien obtener una rejilla horizontal plana mediante el montaje de placas-tiras mutuamente acopladas de material de carbono reforzado con fibras de carbono, teniendo dichas placas-tiras unas secciones cortadas en forma de peine en un lado, donde una placa-tira dentro de la rejilla puede tener una sección adicional cortada o una hendidura, teniendo dicha hendidura/sección cortada una forma tal que recibe un soporte cerámico para la pieza de trabajo. La sección cortada adicional está dispuesta en paralelo al lado superior de la rejilla y puede recibir extraíblemente un soporte cerámico para piezas de trabajo, teniendo dicho soporte de piezas de trabajo una sección superior, para soportar la respectiva pieza de trabajo, y una sección inferior para ser insertada en la sección cortada de encapsulamiento. Con el fin de asegurar el soporte para piezas de trabajo en una posición requerida o a una altura requerida, este documento muestra cómo conectarlo a la respectiva placa-tira a través de un tornillo y/o a montar el soporte cerámico para piezas de trabajo de diferentes piezas acoplables, que permiten un ajuste en altura.

20 En vista de las desventajas anteriormente descritas, la fijación de un soporte para piezas de trabajo a través de un tornillo adicional conducirá también a los daños antes descritos en el caso de vibraciones. De igual manera, dicho tornillo sufrirá el peligro de quedar flojo y puede dañar el cuerpo compuesto de carbono. Además, el peso de la densa cerámica será trasladado a todos los elementos en forma de peine orientados atravesadamente, lo cual significa que, en el caso de impacto o impulso de sacudida, todos los grupos de elementos estarán sometidos a un impulso de desmontaje o sacudida agrandado, lo cual puede eliminar un grupo completo de elementos de la rejilla. Especialmente, en el caso de manipulación automática del portaobjetos de piezas de trabajo, un impacto, retorcimiento o volteo dará como resultado en que solo los elementos del lado superior sean completamente eliminados de la rejilla, debido al aumento de peso del soporte cerámico para piezas de trabajo que está unido. Tal portaobjetos de piezas de trabajo solamente puede manipularse con seguridad si está encerrado completamente a lo largo de toda su parte inferior y mantenido en la orientación horizontal sin vibración. En otro caso, pueden desprenderse elementos individuales de la rejilla. Cualquier retorcimiento o vuelta de tal portaobjetos de piezas de trabajo, especialmente un volteo en una posición por encima, ha de ser evitado a toda costa. Las respectivas máquinas para proporcionar eso son ajustables con precisión y por tanto muy costosas.

35 Una especial desventaja es que ese único soporte de piezas de trabajo podrá caerse fuera de su envoltura en caso de fractura o fisura. Los fragmentos de cerámica que caen libremente inducirán entonces nuevos impactos y fuerzas perjudiciales en dispositivos que se encuentren por debajo de la rejilla, por ejemplo, dañarán las piezas de trabajo, los portaobjetos de piezas de trabajo o la mecánica transportadora situada por debajo de dicha rejilla.

40 Una especial desventaja es que los soportes cerámicos de las piezas de trabajo con hendiduras, muescas o cortes son propensos a fracturas durante el enfriamiento, si se someten además al peso de una pieza de trabajo soportada. Tendrán que ser sustituidas frecuentemente, incurriendo en costes adicionales. Especialmente en el caso de vibraciones adicionales, los impactos o sacudidas tales que hagan que las piezas de trabajo muestren un desgaste considerable y un respectivo aumento de los costes, ya que estos soportes eran propensos al resquebrajamiento a lo largo de sus hendiduras y/o cortes inferiores al menos cada dos usos, dando como resultado la desintegración, separación y daños adicionales cada tres o cuatro usos.

45 Una especial desventaja es que los soportes de piezas de trabajo de acuerdo con la técnica anterior, solamente proporcionarán un soporte adicional para una pieza de trabajo de forma irregular o centro de gravedad elevado, si están dispuestas en un portaobjetos monolítico de piezas de trabajo con un cierto contorno, para proporcionar soportes a diferentes alturas y posición.

Sumario de la invención

50 En vista de la técnica anterior conocida, es un objeto de la invención proporcionar un portaobjetos mejorado para piezas de trabajo, que evite las desventajas conocidas de la técnica anterior.

La solución a este objeto se obtiene de acuerdo con la reivindicación independiente del dispositivo.

Otros modos de realización ventajosos proporcionan características y/o soluciones ventajosas adicionales a las especiales desventajas de la técnica anterior.

Se pueden encontrar otras características y/o soluciones ventajosas en la siguiente descripción, en los modos de realización adicionales y así mismo ejemplos, como reivindicaciones dependientes.

La invención no está restringida a la combinación de características de reivindicaciones dependientes, modos de realización o ejemplos. Dentro del alcance de la reivindicación independiente, pueden encontrar aplicación otras características ventajosas simples adicionales, solas o en combinación, difiriendo de las combinaciones de los modos de realización ilustrativos, sin apartarse de la materia objeto de la presente invención.

Resumiendo, la presente invención está dirigida a:

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo en forma de rejilla 10 de alta temperatura, montada a partir de ciertos elementos, siendo dichos elementos placas-tiras compuestas de carbono reforzadas con fibras de carbono, y comprendiendo dichos elementos otros elementos en forma de peine, teniendo dicho portaobjetos de piezas de trabajo

- un marco, estando provisto dicho marco de elementos de marco mutuamente acoplables, y rodeando dichos elementos de marco

- una rejilla horizontal 30, estando provista dicha rejilla 30 de elementos de rejilla mutuamente acoplables que se entrecruzan entre sí dentro del marco,

- así como al menos un soporte 40 de piezas de trabajo que es inerte con respecto a la pieza de trabajo soportada y proporciona una zona 50 de soporte de la pieza de trabajo a cierta distancia por encima de la rejilla 30, estando dispuesto dicho soporte 40 de piezas de trabajo dentro al menos de una sección cortada de al menos un elemento, caracterizado por que

los elementos comprenden al menos un elemento que tiene unas secciones cortadas de enclavamiento mutuo en una configuración alternada,

los elementos comprenden al menos un elemento auxiliar,

dicho soporte 40 de piezas de trabajo es una parte de una sola pieza de cerámica de alta temperatura con elongación en forma de barra,

estando dispuesta dicha elongación paralelamente al plano de dicha rejilla 30,

siendo dicho soporte 40 de piezas de trabajo una parte integrante de la rejilla estando encerrado por debajo de la zona 50 de soporte de la pieza de trabajo por las secciones cortadas de una multitud de elementos de rejilla dispuestos transversalmente, al tiempo que están enmarcados en sus extremos por elementos continuos dispuestos transversalmente,

estando el soporte de piezas de trabajo no extraíble encerrado e integrado de manera flotante dentro de la rejilla,

estando sujeto el soporte de piezas de trabajo en posición montada por al menos un elemento auxiliar, donde cada elemento en forma de peine tiene al menos un hueco auxiliar con un elemento auxiliar dispuesto apretadamente y ajustado por su forma en dicho hueco auxiliar, y estando además cada elemento auxiliar dispuesto apretadamente y ajustado por su forma en al menos un hueco auxiliar de al menos un elemento que tiene secciones cortadas de enclavamiento mutuo en configuración alternada.

Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque dicho soporte de piezas de trabajo tiene un marco rectangular y soportes de piezas de trabajo dispuesto simétricamente respecto al centro dentro de dicho marco.

Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque todos los elementos dentro de la rejilla horizontal del portaobjetos de piezas de trabajo están dispuestos en orientación vertical, proporcionando una rejilla de bordes cruzados dentro del marco.

Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un elemento auxiliar es al menos tan largo como un diámetro horizontal del portaobjetos de piezas de trabajo, y está dispuesto a través de dicho diámetro apretadamente y ajustados por su forma en los huecos auxiliares.

Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos dos elementos auxiliares son al menos tan largos como la anchura horizontal del portaobjetos de piezas de trabajo y están dispuestos a través de dicha anchura apretadamente y ajustados por su forma en los huecos auxiliares, fijando cada elemento en forma de peine por medio de dos huecos auxiliares dispuestos simétricamente en extremos opuestos de dichos elementos en forma de peine.

Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un elemento, preferiblemente un elemento del marco tiene, en una superficie en su lado inferior con respecto a la rejilla, una sección cortada de acoplamiento en orientación esencialmente paralela a dicha rejilla.

- 5 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque los elementos de acoplamiento mutuo, verticalmente posicionados, están integrados al menos en la rejilla, donde dichos elementos proporcionan al menos un marco verticalmente posicionado, preferiblemente al menos un marco verticalmente posicionado con una rejilla posicionada verticalmente, dispuesta dentro, especialmente preferible con soportes cerámicos de alta temperatura de una sola pieza montados de manera flotante, en orientación vertical, proporcionando elementos de apuntalamiento.
- 10 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un elemento de la rejilla con enclavamiento mutuo, que tiene una sección cortada en el lado inferior mutuamente acoplada, tiene al menos dos secciones cortadas vecinas en el lado superior, donde cada sección cortada del lado superior está dispuesta en acoplamiento mutuo, con un elemento transversalmente orientado con ajuste a través de su forma y con fuerza, que tiene una respectiva sección cortada en su lado inferior.
- 15 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque las dimensiones de al menos una sección cortada que encierra el soporte para piezas de trabajo, de elementos orientados transversalmente, son iguales a las dimensiones térmicamente expandidas del soporte de piezas de trabajo encerrado, en condiciones de alta temperatura.
- 20 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo tiene un corte transversal trapezoidal, donde la base de dicho trapecioide está posicionada en paralelo con el plano de la rejilla, con un contacto continuo con la pluralidad de elementos.
- 25 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo está dispuesto de manera que proporciona en una vista en corte transversal una superficie superior paralela al plano horizontal de la rejilla, proporcionando una zona de soporte de las piezas de trabajo en una orientación plana paralela con respecto al plano de la rejilla.
- Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo consiste en un compuesto basado en cerámica, donde además la zona de soporte de las piezas de trabajo consiste en un solo compuesto.
- 30 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo es una cerámica re-sinterizada obtenida a partir de una compactación cerámica verde con una forma mecanizada, teniendo dicho soporte de piezas de trabajo una zona de soporte de las piezas de trabajo de un cierto contorno.
- 35 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo tiene un material seleccionado entre un grupo consistente en alúmina, mullita y circonia parcialmente estabilizada.
- 40 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un grupo de soportes para piezas de trabajo, preferiblemente todos los soportes para piezas de trabajo, tienen igual longitud, preferiblemente con una longitud en la gama de 0,01 a 1 metro, más preferiblemente 0,05 a 0,8 metros, y lo más preferible de 0,08 a 0,6 metros, preferiblemente en combinación con un espesor de 0,2 a 25 cm, preferiblemente de 0,5 a 15 centímetros, y lo más preferible de 1 a 8 centímetros. Preferiblemente, dichos soportes para piezas de trabajo de igual longitud tienen una relación de aspecto máxima de longitud/diámetro de 1000/1, más preferiblemente de 100/1, y lo más preferible de 50/1.
- 45 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque al menos un soporte de piezas de trabajo consiste en un hueco central longitudinal continuo, en posición paralela a la zona de soporte de las piezas de trabajo, donde hay dispuesto un elemento adicional del soporte para piezas de trabajo en una posición de fijación.
- 50 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque dicho portaobjetos de piezas de trabajo tiene una pluralidad de soportes para piezas de trabajo que son inertes con respecto a la pieza de trabajo soportada y proporcionan una zona de soporte de las piezas de trabajo que proporciona una cierta distancia en su lado superior a la rejilla, donde además los soportes longitudinales 40 de piezas de trabajo son una parte integrante, montada de manera flotante, de la rejilla, y

- proporcionan una zona 50 de soporte de la pieza de trabajo
- consisten en alúmina sinterizada de una sola pieza
- tienen forma de barras de igual longitud

- tienen un corte transversal trapezoidal 41 con secciones laterales simétricas y bordes redondeados
- tienen un hueco central longitudinal continuo 42, donde
 - hay dispuesto un elemento en una posición de sujeción
- están dispuestos simétricamente respecto al centro en posiciones cercanas al marco
- 5 - están dispuestos
 - transversalmente con respecto a una multitud de elementos paralelos 60, teniendo dichos elementos unos bordes verticales, los cuales encierran mutuamente los soportes 40 de piezas de trabajo por debajo de la zona 50 de soporte de la pieza de trabajo
 - en contacto continuo con el grupo de elementos paralelos 60 a lo largo de su superficie inferior
- 10 - a una distancia a los elementos del marco contiguos y orientados transversalmente
- y donde los elementos tienen un borde vertical 60 de cierre
- cada uno de ellos tiene al menos dos secciones 61 cortadas en el lado superior, cercanas a los soportes encerrados de las piezas de trabajo, longitudinalmente alargados, que tienen posiciones 40 cercanas al marco
- teniendo cada sección vecina 61 cortada en el lado superior un elemento 62 posicionado transversalmente con acoplamiento mutuo, que se ajustan por su forma y se ajustan con una fuerza.
- 15 - teniendo cada elemento (62) unas respectivas secciones cortadas en el lado inferior,
- donde preferiblemente, además, hay integrados unos elementos 70 posicionados verticalmente, que proporcionan un marco vertical, al menos por medio de una base trapezoidal 71 y, en cada caso, con al menos dos secciones cortadas en el lado inferior y un hueco auxiliar, al menos en la rejilla.
- 20 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además por ser obtenido con un método que proporciona placas-tiras de fibra de CFC a partir de placas de CFC que tiene
- al menos una tela consistente en hilos de fibras de carbono
 - que tienen un tejido de lino
 - con un espesor de la fibra de 3 a 10 micrómetros, y
- 25 - que proporcionan una zona de tela que tiene una delimitación cuadrada de tejido hacia arriba y tejido hacia abajo de los hilos dispuestos esencialmente formando ángulos rectos entre sí
- bordes mecanizados en seco paralelos a la dirección de los hilos retorcidos, preferiblemente mecanizados en seco, con herramientas de mecanización revestidas de una capa de diamante policristalino, con una precisión de 20 micrómetros, que proporcionan placas-tiras de CFC,
- 30 - teniendo dichas placas-tiras de CFC unas secciones cortadas mecanizadas en seco, proporcionadas preferiblemente utilizando máquinas fresadoras revestidas con una capa de diamante policristalino en condiciones de secado, con una precisión de 20 micrómetros,
- donde dichas secciones cortadas tienen una profundidad con respecto al tamaño de las placas-tiras cuadradas de CFC que tienen las secciones cortadas, preferiblemente proporcionadas en grupos con secciones cortadas de cierre mecanizadas en seco, que coinciden con soportes para piezas de trabajo de una sola pieza consistentes en cerámica a alta temperatura, proporcionadas preferiblemente utilizando herramientas revestidas con una capa de diamante policristalino en condiciones de secado.
- 35 Subsiguientemente, en dicha producción ventajosa, a todas las superficies mecanizadas/cortadas/fresadas se les hace un soplado claro neumáticamente con aire y se monta la rejilla híbrida a alta temperatura insertando los elementos proporcionados uno dentro del otro, insertando los soportes de las piezas de trabajo, insertando los elementos del marco, insertando si fuera necesario elementos adicionales y/o soportes para piezas de trabajo junto con elementos del marco, insertando finalmente los elementos en forma de peine y concluyendo con la sujeción del portaobjetos de piezas de trabajo en posición de montaje mediante la inserción de al menos un elemento adicional auxiliar, a lo largo de una serie de orificios auxiliares situadas dentro de la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo.
- 40
- 45
- Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque dicho portaobjetos de piezas de

trabajo está provisto de cada una de las parejas de secciones cortadas coincidentes, que están dispuestas en una zona de la tela con un número máximo de fibras ortogonalmente orientadas.

5 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque dicho portaobjetos de piezas de trabajo está provisto de elementos que han de disponerse en paralelo uno encima del otro, teniendo dichos elementos una estructura localmente coincidente de tela y secciones cortadas de enlace y protuberancias de precisión similar.

10 Un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, caracterizado además porque la rejilla de alta temperatura, que tiene una superficie del marco plana y paralela con la superficie de la rejilla, está dispuesta como pieza de montaje de una pared dentro de una cámara de alta temperatura, siendo aplicable como una superficie apuntalada inerte, sin flexión, permanentemente instalada.

Breve descripción de las figuras

Las figuras ilustran:

La figura 1, una ventajosa rejilla híbrida (10) de alta temperatura, con soportes para piezas de trabajo longitudinalmente alargados, en posiciones cercanas al marco.

15 La figura 2, una vista parcial ampliada de una rejilla híbrida de alta temperatura, de acuerdo con la figura 1.

La figura 3, una vista parcial de un elemento (70) posicionado verticalmente, que tiene una base trapezoidal (71); y que está integrado en la zona de una esquina de la rejilla.

La figura 4, una vista parcial de un elemento (70) verticalmente posicionado, que tiene una base trapezoidal (71) que está integrada en una zona del borde de la rejilla.

20 Las referencias dentro de dichas figuras, se refieren a:

- 10 rejilla de alta temperatura
- 20 marco rectangular
- 30 rejilla
- 40 soporte para piezas de trabajo
- 25 41 corte transversal trapezoidal
- 42 orificio central longitudinal continuo
- 50 zona de soporte de las piezas de trabajo
- 60 elementos que tienen un borde vertical de cierre
- 61 sección cortada del lado superior
- 30 62 elemento de acoplamiento mutuo, verticalmente posicionado
- 70 elemento verticalmente posicionado
- 71 base trapezoidal del elemento

Descripción detallada de la invención, de las características ventajosas y de los modos de realización preferidos

35 De acuerdo con la invención, según se reivindica, se construye un portaobjetos de piezas de trabajo mejorado en forma de rejilla 10 de alta temperatura. La rejilla 10 consiste en placas-tiras de CFC, previamente descritas, es decir, placas-tiras de compuestos de carbono reforzadas con fibra de carbono. Un soporte 40 de piezas de trabajo hecho de cerámica de alta temperatura ha sido integrado estrechamente en la rejilla durante el montaje. El soporte de piezas de trabajo está integrado como una pieza dentro de la rejilla, sin embargo sin que existan fuerzas de tensión

40 en el montaje de la rejilla que se trasladen a dicho soporte de piezas de trabajo. En lugar de eso, dicho soporte de piezas de trabajo es una sola pieza y su parte superior sobresale del plano de la rejilla hacia arriba. "Una sola pieza" quiere decir un cuerpo continuo completamente sinterizado, que puede tener una cierta forma o contorno, pero que preferiblemente no tiene rebajes, arrugas, bordes salientes formando ángulos rectos o cortes inferiores. El soporte de piezas de trabajo es por tanto una sola pieza sólida y continua de cerámica de alta temperatura, que

45 preferiblemente muestra una superficie exterior continua sin arrugas anguladas o hendiduras definidas agudamente,

evitando ventajosamente la ruptura prematura o un temprano resquebrajamiento de manera fiable. Dicha pieza saliente proporciona una zona de soporte de piezas de trabajo, al tiempo que la parte inferior está fija dentro de la rejilla por una pluralidad de placas- tiras de CFC de cierre. Dicha construcción proporciona una sujeción del soporte de piezas de trabajo, por una pluralidad de placas- tiras de CFC que encierran el soporte de piezas de trabajo ajustándose por su forma en la parte inferior. “Que encierran” está relacionado con una configuración en la cual las placas-tiras de CFC se extienden por encima de la parte inferior del soporte de piezas de trabajo al menos parcialmente y de una manera que se ajusta por la forma, mientras que la rejilla tiene una estructura continua en la parte inferior del soporte de piezas de trabajo, dando como resultado un soporte de piezas de trabajo que puede ser desplazado ligeramente, como máximo, desde su posición, convirtiéndose en un componente integrante de la rejilla. El soporte de piezas de trabajo no puede ser retirado sin un desmontaje previo de la rejilla. El soporte cerámico de piezas de trabajo de una sola pieza, fijado dentro de la rejilla, proporciona una zona de soporte de piezas de trabajo que es estable en condiciones de carga, no puede deslizarse hacia los lados, no puede resquebrajarse y evita los inconvenientes de los portaobjetos de piezas de trabajo conocidos, aun cuando el portaobjetos de piezas de trabajo sea manipulado mecánicamente, incluyendo la rotación mecánicamente accionada, los volteos y las vibraciones de sacudidas.

El portaobjetos de piezas de trabajo inventivo comprende elementos en forma de peine. A lo largo de esta solicitud, el término “elementos” se refiere a placas-tiras de CFC. “Elementos en forma de peine” son las placas-tiras de CFC, cuando tienen secciones cortadas en un lado solamente y se asemejan a un peine con más o menos dientes anchos. A través de secciones cortadas de igual tamaño, que coinciden en espesor con el elemento opuesto de sección cortada similar, tales elementos pueden ser insertados entre sí de una manera mutuamente acoplada, como es sabido por la técnica anterior.

El portaobjetos inventivo 10 de piezas de trabajo tiene un marco, que está montado con elementos. Dichos elementos proporcionan un marco en una configuración mutuamente acoplable, son placas-tiras de CFC y están montados a través de sus secciones cortadas de una manera mutuamente acoplada. Los elementos del marco rodean por tanto una superficie plana, donde hay dispuesta una rejilla 30.

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo tiene una rejilla horizontal 30, que está provista de elementos de rejilla, que están dispuestos dentro del marco previamente descrito. Los elementos de rejilla se cruzan entre sí de una manera mutuamente acoplada, a través de sus secciones cortadas.

Cuando el plano de la rejilla 30 se introduce en “horizontal”, la dirección “hacia el lado superior” o “hacia arriba” se refiere a la parte superior de dicha rejilla, donde se inserta una pieza de trabajo. Eso define en lo que sigue todas las “superficies hacia el lado superior” o igualmente a objetos adicionales, por ejemplo una pieza de trabajo descansará con el fondo de su parte inferior sobre el portaobjetos de piezas de trabajo, mientras que su superficie del lado superior está mirando en dirección contraria a la rejilla. Consistente con estas orientaciones, las configuraciones “verticales” son aquellas que se extienden esencialmente en ángulo recto al plano horizontal de la rejilla 30.

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo tiene al menos un elemento que tiene secciones cortadas enclavadas mutuamente, en una configuración alternada. A diferencia de los elementos conocidos en una configuración con forma de peine, este elemento tiene secciones cortadas en una configuración alternada, es decir, en lados opuestos. En el estado de montaje dentro del portaobjetos inventivo de piezas de trabajo, tal elemento se integra desde dos lados dentro de la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo. No puede ser retirado a lo largo de una dirección desde la estructura, sin interferencia de uno de los elementos adicionales mutuamente acoplados, en uno de los lados opuestos. Por tanto, la configuración de las secciones cortadas en lados opuestos del elemento mantiene dicho elemento dentro de la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo. Tal elemento es por tanto un elemento de enclavamiento mutuo. En vista de las propiedades proporcionadas, las secciones cortadas se designan como “configuración alternada de secciones cortadas en enclavamiento mutuo”.

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo comprende al menos un elemento auxiliar. Un elemento auxiliar que tiene elongación longitudinal, consiste, de acuerdo con su designación, en una placa-tira mecanizada de CFC y está dispuesto transversalmente a la estructura, es decir, a los elementos del portaobjetos de piezas de trabajo montado. Aparte de las secciones cortadas mutuamente acopladas, el elemento auxiliar está dispuesto en orificios auxiliares de los elementos cruzados, con un ajuste por su forma y ajuste por una fuerza. El ajuste por la forma se refiere a una estrecha coincidencia del contorno del elemento auxiliar y el orificio auxiliar, que se ponen en estrecho contacto en la posición de montaje; por tanto, en la posición de montaje, el elemento auxiliar trasladará directamente todas las fuerzas ejercidas sobre un elemento cruzado que tiene un orificio auxiliar con un elemento auxiliar en él.

El ajuste por una fuerza indica por tanto la coincidencia del contorno que traslada la fuerza de un elemento auxiliar y el orificio auxiliar. El elemento auxiliar perfora en posición de montaje todos los elementos cruzados a través de los orificios auxiliares. La configuración de ajuste apretado del elemento auxiliar y el orificio auxiliar traslada también la fuerza, lo cual se designa como ajuste por una fuerza porque la traslación de la fuerza es proporcionada por dicha geometría de estrecha coincidencia. Como todos los elementos consisten en el mismo tipo de material, es decir, placas-tiras de CFC, dicha traslación de fuerzas será efectiva continuamente a cualquier temperatura.

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo tiene un soporte de piezas de trabajo que tiene una forma longitudinalmente elongada, en forma de barra, que se extiende a lo largo del plano de la rejilla horizontal. El soporte de piezas de trabajo está posicionado transversalmente a una multitud de elementos que tienen orientación similar dentro de la rejilla. Por tanto, la multitud de elementos de orientación similar entre sí, está en posición transversal horizontal mutua con respecto a la elongación del soporte de piezas de trabajo en forma de barra. La forma longitudinalmente elongada asegura que el soporte de piezas de trabajo quede encerrado por toda la multitud de elementos, teniendo cada elemento una respectiva sección cortada de cierre; el soporte de piezas de trabajo tiene además un marco en sus extremos por medio de elementos continuos con una pequeña holgura. Dichos elementos continuos no tienen secciones cortadas y forman un marco transversal para el soporte de piezas de trabajo. Por tanto, dicho soporte de piezas de trabajo está encerrado transversalmente por debajo de la zona de soporte de las piezas de trabajo dentro de las secciones cortadas de una multitud de elementos, y no puede ser retirado deslizándolo a lo largo de su dirección de elongación; el elemento continuo de cada extremo del soporte de piezas de trabajo hacen que dicho soporte de piezas de trabajo sea una pieza integrante, no extraíble, de la rejilla. La pequeña holgura entre cada extremo del soporte de piezas de trabajo y el respectivo elemento continuo asegurará la característica de montaje flotante del soporte de piezas de trabajo, lo cual trasladará el impulso lateral en la dirección de elongación no directamente, sino que amortiguará dicho impulso debido a dicha holgura. El elemento no está fijado apretadamente en la rejilla. Puede ser desplazado ligeramente dentro de su sujeción. Especialmente en un horno de flujo interno con zonas de diferente duración del tratamiento, donde los soportes para piezas de trabajo se desplazan a lo largo de una dirección y orientación intermitentemente, a través de sistemas de transporte, siendo importante la amortiguación del impulso horizontal. Además, la fijación flotante de dichos soportes para piezas de trabajo permite un examen directo y fácil de los soportes para piezas de trabajo: Después del tratamiento y retirada de una pieza de trabajo, puede comprobarse si dichos elementos pueden tener fisuras, fracturas o daños deslizándolos directamente hacia y desde su montaje flotante.

Ventajosamente, los soportes para piezas de trabajo se examinan acústicamente sometiéndolos a timbre, un impulso corto de poca fuerza sobre la zona de soporte de las piezas de trabajo que sobresale hacia arriba y detectando y analizando el sonido resultante. De la manera más ventajosa, los soportes para piezas de trabajo son todos ellos de igual longitud y están dispuestos en posiciones simétricas predefinidas, lo cual permite un examen automático una vez que el portaobjetos para piezas de trabajo ha sido dispuesto en una orientación predefinida; por tanto los soportes para piezas de trabajo pueden comprobarse para ver fisuras, fracturas y daños dentro de un procedimiento automático a velocidad rápida, con alta precisión, al tiempo que se reduce el coste y se mejora la calidad del tratamiento.

El portaobjetos inventivo de piezas de trabajo está sujeto en posición de montaje por al menos un elemento auxiliar, donde cada elemento en forma de peine tiene al menos un orificio auxiliar con un elemento auxiliar dispuesto apretadamente y con ajuste por la forma en dicho orificio, y estando además cada elemento auxiliar apretadamente dispuesto y ajustado por su forma en al menos un orificio auxiliar del al menos un elemento que tiene secciones cortadas de enclavamiento mutuo, en una configuración alternada. Por tanto, todos los elementos en forma de peine están conectados al menos a un elemento de enclavamiento mutuo, haciendo que el portaobjetos de piezas de trabajo montado sea un solo cuerpo continuo que no tiene elementos extraíbles. Todos los elementos están sujetos dentro del portaobjetos de piezas de trabajo y no pueden ser retirados antes de la retirada de los elementos auxiliares, mientras que los soportes para piezas de trabajo están fijados de manera flotante en sus posiciones dentro de la rejilla, a través de elementos de cierre y que forman un marco. Por tanto, el portaobjetos inventivo de piezas de trabajo reivindicado es el primero en proporcionar un conjunto de elementos continuo de traslación de fuerzas, es decir, placas-tiras de CFC, con soportes cerámicos para piezas de trabajo montados de manera flotante, que quedarán en posición de montaje aun cuando se sometan a vibraciones de sacudidas, rotaciones o volteos que hagan posible incluso la manipulación automática con una configuración intermitente en una posición situada por encima.

Ventajosamente, un portaobjetos para piezas de trabajo tiene un marco rectangular y los soportes para piezas de trabajo simétricamente dispuestos respecto al centro, dentro del dicho marco. Un marco rectangular que tiene un lado largo y ancho asegurará dos lados y orientaciones diferentes, que pueden distinguirse incluso mediante controles automáticos simples. Los soportes para piezas de trabajo dispuestos simétricamente respecto al centro estarán siempre en las mismas posiciones, una vez dada su orientación a lo largo de su longitud o bien transversal del soporte para piezas de trabajo; las posiciones de los soportes para piezas de trabajo no dependerán del número de rotaciones o volteos, una vez que se han alcanzado las orientaciones previamente descritas. Especialmente, los soportes para piezas de trabajo se insertan preferiblemente mecánicamente en soportes para piezas de trabajo orientados mecánicamente de igual manera con un diseño tal que ya no es posible ninguna falta de coincidencia de la posición del soporte para piezas de trabajo y de la posición de la pieza de trabajo.

Ventajosamente, un portaobjetos para piezas de trabajo tiene todos los elementos dentro de la rejilla horizontal del portaobjetos para piezas de trabajo, dispuesto en orientación vertical, proporcionando una rejilla de bordes cruzados dentro del marco. Tal rejilla proporciona una superficie horizontal de una estructura absorbente de fuerzas, que traslada las fuerzas de manera más uniforme con una mayor estabilidad. Además, tal rejilla permite que el aire, el gas, aceite o atmósfera reactiva pasen a través de la rejilla en dirección vertical, sin una resistencia significativa, lo

cual mejora la eficacia de los tratamientos de las piezas de trabajo soportadas con el medio reactivo. Los medios reactivos pasan a través del tal rejilla de bordes cruzados en dirección vertical. La pieza de trabajo, que está soportada a cierta distancia por encima de la rejilla, quedará afectada por los medios reactivos a lo largo de toda su superficie, mejorando el tratamiento y acortando el tiempo requerido para el tratamiento a un mínimo ventajoso.

5 Ventajosamente, el portaobjetos para piezas de trabajo tiene al menos un elemento auxiliar, el cual es al menos tan largo como un diámetro horizontal del portaobjetos para piezas de trabajo. Por tanto, dicho elemento auxiliar se extenderá a través de la estructura completa del portaobjetos para piezas de trabajo. Debido a la configuración estrechamente ajustada por la forma del elemento auxiliar en los orificios auxiliares, toda la estructura de un portaobjetos para piezas de trabajo quedará interconectada a lo largo del plano de inserción de este elemento
10 auxiliar. Por tanto, un elemento proporcionará una traslación de fuerzas con la máxima eficiencia, simplificando la secuencia necesaria de los pasos de montaje y acortando el tiempo del montaje o desmontaje, durante el servicio y la reparación.

Ventajosamente, un portaobjetos para piezas de trabajo tiene al menos dos elementos auxiliares, al menos tan largos como la anchura horizontal de un portaobjetos de piezas de trabajo, y están dispuestos a través de dicha anchura apretadamente y ajustados por su forma en los orificios auxiliares, fijando cada elemento en forma de peine a través de dos orificios auxiliares dispuestos simétricamente en extremos opuestos de dichos elementos en forma de peine. Los orificios auxiliares dispuestos en posiciones simétricas impiden un error en la orientación de un elemento. Una vez que uno de los orificios auxiliares está en la orientación correcta, lo mismo será aplicable a sus partes antagonistas dispuestas simétricamente dentro del mismo elemento. Preferiblemente, la disposición simétrica de los orificios auxiliares va en conjunción con una configuración dispuesta igualmente de manera simétrica de secciones cortadas, siendo lo más preferible que esté dispuesta también simétricamente la estructura de la tela de la placa-tira de CFC con respecto a las secciones cortadas y los orificios auxiliares. Los orificios auxiliares simétricamente dispuestos simplifican el montaje, impidiendo errores debido a orientaciones defectuosas, mientras que los elementos auxiliares trasladan las fuerzas a lo largo de la anchura completa, donde "anchura" significa la distancia horizontal entre dos lados opuestos del portaobjetos para piezas de trabajo. Como los elementos en forma de peine tienen igualmente orificios auxiliares, la simetría de la configuración se extiende incluso a los elementos fijados en forma de peine, preferiblemente incluso al elemento de enclavamiento mutuo y a sus secciones cortadas en posiciones alternadas, dando como resultado una configuración altamente simétrica, donde los elementos en forma de peine están enclavados dentro de la estructura del portaobjetos para piezas de trabajo a través de dos
20 orificios auxiliares; especialmente, en el caso de los portaobjetos para piezas de trabajo de gran longitud y pequeña anchura, los elementos en forma de peine que se extienden a lo largo de la longitud quedarán enclavados ventajosamente por dos elementos con eficiencia mejorada, impidiendo incluso las más ligeras holguras de secciones cortadas mutuamente acoplables dentro del portaobjetos para piezas de trabajo, debido a la deformación elástica a lo largo de dicha longitud.

35 Ventajosamente, al menos un elemento, preferiblemente un elemento del marco, tiene en una zona del lado inferior con respecto a la rejilla, una sección cortada de acoplamiento en orientación esencialmente paralela. Tal sección de acoplamiento está posicionada por debajo del plano de la rejilla y permite un acoplamiento de ajuste por la forma sobre el lado inferior, y proporciona la posibilidad de sujetar en su sitio un portaobjetos para piezas de trabajo que está colocado sobre un espacio del suelo. Por tanto, los portaobjetos para piezas de trabajo colocados en los transportadores, donde dichos transportadores se desplazan subiendo pendientes pronunciadas, quedarán fijados contra el deslizamiento hacia fuera por medios de acoplamiento en el lado inferior. Además, el manejo automático de los portaobjetos para piezas de trabajo será más fácil y seguro, debido a que cualquier daño en el lado superior de la rejilla o del portaobjetos ya no es posible de manera ventajosa. Además, tal sección de acoplamiento permite la sujeción versátil de tal portaobjetos para piezas de trabajo en cabinas, rejillas verticales y estantes. Especialmente
40 ventajoso es una pluralidad de estas secciones cortadas para el acoplamiento de orientación similar, lo cual proporciona una estabilización adicional uniforme contra el desplazamiento lateral; especialmente ventajoso es que las estructuras de marcos con tales medios de acoplamiento sean combinables, es decir, las estructuras de marcos son interconectables, proporcionando un sistema altamente versátil de estructuras de marcos adaptables.

Ventajosamente, los elementos mutuamente acoplables verticalmente posicionados, están integrados al menos en la rejilla, donde dichos elementos proporcionan al menos un marco verticalmente posicionado. Tal marco vertical hace de puente en la rejilla de un portaobjetos para piezas de trabajo horizontalmente orientado, protege estructuralmente una pieza de trabajo transportada dentro del portaobjetos para piezas de trabajo y ofrece además la ventaja de sujeción con ajuste por la forma del portaobjetos para piezas de trabajo dentro de la cabina de acoplamiento, a lo largo del lado superior del portaobjetos para piezas de trabajo. Por tanto, tal portaobjetos para piezas de trabajo
50 permite el manejo ventajoso, modular y automático de los portaobjetos para piezas de trabajo en grupos completos, donde las piezas de trabajo están además confinadas y separadas por marcos verticales que hacen de puente.

Preferiblemente, al menos un marco verticalmente posicionado tiene una rejilla vertical dispuesta en su interior; una rejilla vertical consiste, al igual que la rejilla de los portaobjetos de piezas de trabajo, en elementos orientados en intersección y divide el portaobjetos de piezas de trabajo en al menos dos volúmenes. Eso permite, especialmente
60 en el caso de pequeñas piezas de trabajo, un transporte sincronizado y el tratamiento de una pluralidad de piezas de

trabajo en un portaobjetos de piezas de trabajo, al tiempo que asegura volúmenes confinados para cada pieza de trabajo.

Especialmente, un marco vertical preferido tiene además elementos cerámicos de apuntalamiento de alta temperatura en una sola pieza, integradamente posicionados. Eso proporciona, al igual que los ventajosos soportes cerámicos para piezas de trabajo previamente descritos, un portaobjetos de piezas de trabajo con soportes cerámicos para piezas de trabajo y elementos de apuntalamiento, en los cuales una pieza de trabajo está ventajosamente protegida contra la carburación a lo largo de todos los puntos de contacto del lado inferior y laterales, aun cuando la pieza de trabajo sea propensa a un retorcimiento o deslizamiento considerables dentro del portaobjetos de piezas de trabajo, ya que no es posible contacto alguno con ninguna placa-tira de CFC.

Ventajosamente, los elementos con un borde de cierre dispuesto verticalmente, dentro de una sección cortada, tiene cada uno de ellos al menos dos secciones cortadas vecinas en el lado superior, donde cada sección cortada del lado superior está dispuesta en una posición mutuamente acoplable con un elemento transversalmente orientado de ajuste por la forma o por una fuerza, que tiene una respectiva sección cortada en el lado inferior. El flujo de fuerzas se controla por tanto como se describe en lo que sigue: La carga de una fuerza ejercida por la pieza de trabajo es trasladada a través de soportes para piezas de trabajo y de la rejilla continua por debajo de dichos soportes para piezas de trabajo, hacia la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo. Un elemento de cierre verticalmente orientado es empujado hacia abajo para extenderse convexamente por debajo del plano de la rejilla. Las secciones cortadas vecinas en el lado superior son comprimidas por esta deformación. Los elementos transversales que se ajustan por la forma o por una fuerza, que han sido insertados acoplándose mutuamente en dichas secciones cortadas, están sometidos a la compresión previamente descrita, y la fuerza de retención de la unión mutuamente acoplable aumenta; por tanto, la fuerza inducida se disipa desde los elementos de cierre posicionados longitudinalmente, directamente en los elementos posicionados transversalmente. La fuerza del peso inducido a través de los soportes para piezas de trabajo y los elementos longitudinales de la rejilla, se disipa por tanto en los elementos transversales, se distribuye uniformemente y será compensada dentro de la rejilla con una eficiencia mejorada. Tal construcción ventajosa proporciona soportes para piezas de trabajo mucho más estables y mucho más ligeros, lo cual asegura una posición estable de una pieza de trabajo en sus soportes para piezas de trabajo.

De la manera más ventajosa, tal soporte para piezas de trabajo está equipado con dos secciones cortadas vecinas en el lado superior, en elementos de cierre para todos y cada uno de los soportes para piezas de trabajo, en posición directamente vecina con elementos orientados transversalmente, insertados de manera mutuamente acoplada, con secciones cortadas con ajuste por su forma y por una fuerza; dos secciones cortadas directamente vecinas proporcionan el camino más corto posible de traslación de fuerzas en la rejilla, dando como resultado una ventajosa estabilidad del portaobjetos de piezas de trabajo y un movimiento elástico mínimo de la zona de soporte de las piezas de trabajo.

Ventajosamente, un portaobjetos de piezas de trabajo tiene dimensiones de al menos una sección cortada de cierre de piezas de trabajo, de elementos orientados transversalmente, igual a las dimensiones térmicamente expandidas del soporte para piezas de trabajo encerrado en condiciones de alta temperatura. Aunque los cierres anteriormente descritos de los soportes para piezas de trabajo son mayores en dimensión, con el fin de asegurar un montaje flotante incluso a altas temperaturas, se puede proporcionar un modo de realización especial en el caso de que se conozca una temperatura exacta del tratamiento: Para tal caso, la dimensión de una sección cortada de cierre puede reducirse a casi el mismo tamaño, lo cual da como resultado un cierre que ajusta por su forma del soporte para piezas de trabajo, al alcanzar la alta temperatura específica. Eso permite ventajosamente tratamientos en los que la pieza de trabajo no debe moverse o vibrar en absoluto, cuando se alcanza la temperatura de pico. En el caso de tales tratamientos, unos dispositivos y mediciones especiales aseguran que ninguna vibración o impulso alcanzará el portaobjetos de piezas de trabajo. Al reducir el tamaño de una sección cortada, como se ha descrito anteriormente, todos los soportes para piezas de trabajo quedarán enclavados en su posición al alcanzar la temperatura de pico, mejorando además la estabilidad de la pieza de trabajo soportada y reduciendo el riesgo de desplazamiento o movimiento.

Ventajosamente, el soporte para piezas de trabajo tiene un corte transversal trapezoidal, donde la base de dicho trapecioide está posicionada paralelamente al plano de la rejilla en contacto continuo con la pluralidad de elementos. El contacto continuo de dicha base trasladará la carga del peso de una pieza de trabajo justamente en el soporte para piezas de trabajo más uniformemente en una zona mayor, proporcionando una traslación de fuerzas mejor distribuida en la rejilla contigua que está por debajo; además, un corte transversal trapezoidal permite una fijación estable a lo largo de la respectiva superficie de los lados de dicho trapecioide, mediante elementos de cierre transversales de la rejilla.

Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo está dispuesto de manera que proporciona, en una vista en corte transversal, una superficie superior paralela al plano de la rejilla, proporcionando una zona de soporte de las piezas de trabajo en orientación paralela al plano de la rejilla; el paralelismo plano, incluso las zonas de soporte, evitan el peligro de rayar o dañar la superficie de la pieza de trabajo en el caso de un impulso lateral. Preferiblemente, en el caso de piezas de trabajo que tengan una zona de soporte uniforme como una base uniforme

en el pedestal, se aplicarán portaobjetos de piezas de trabajo con varias zonas de soporte con paralelismo plano, haciendo imposible cualquier deslizamiento; especialmente preferible en tal caso son los portaobjetos de piezas de trabajo que tienen en combinación soportes para piezas de trabajo a lo largo de la zona del marco, que tienen amortiguadores salientes, evitando así ligeros contactos puntuales de la pieza de trabajo con el marco.

- 5 Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo consiste en un compuesto basado en cerámica, donde además la zona de soporte de las piezas de trabajo consiste en un solo compuesto. Un soporte para piezas de trabajo consistente en un compuesto basado en cerámica con partículas adicionales, tiene mejor estabilidad con respecto a la formación de fracturas o fisuras, mientras que una zona de soporte de las piezas de trabajo consistente en un solo compuesto de cerámica proporcionará una temperatura de contacto constante de la pieza de trabajo sobre el soporte para piezas de trabajo. Por tanto, se proporcionan zonas de soporte de las piezas de trabajo térmicamente homogéneas y, al mismo tiempo, una carga o fuerza irregular sobre los soportes para piezas de trabajo, especialmente en el caso de desplazamiento por desacoplo, se compensa mejor con respecto a la formación de fracturas o fisuras. Especialmente, cuando se tratan piezas de trabajo asimétricas con carga desequilibrada de peso-fuerza en una atmósfera reactiva de gas, una temperatura homogénea del contacto asegurará una reacción homogénea a lo largo de la zona de soporte de las piezas de trabajo, al tiempo que los soportes para piezas de trabajo proporcionan una estabilidad mecánica mejorada.

- 20 Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo ha sido obtenido re-sinterizando un elemento compacto cerámico verde de forma determinada, teniendo dicho soporte para piezas de trabajo una zona de soporte de las piezas de trabajo con un cierto contorno. Los denominados compactos cerámicos "verdes" consisten en una materia prima cerámica de grano extremadamente fino, y un aglomerante que puede eliminarse por calor, es decir, sinterizando la materia prima a alta temperatura; tales compactos cerámicos "verdes" pueden ser mecanizados como se desee, es decir, mediante fresadora o perforadora. Por la sinterización subsiguiente, el aglomerante puede ser eliminado mientras que el compacto se convierte en cerámica sólida con una contracción exactamente predecible, manteniendo la forma compleja inicialmente contorneada. Eso puede proporcionar ventajosamente un soporte para piezas de trabajo contorneado complejo en un portaobjetos de piezas de trabajo inventivo. Se obtendrá una ventaja adicional mediante zonas contorneadas de soporte de piezas de trabajo. "Contorneada" quiere decir una forma exterior caracterizada por al menos dos pendientes en ángulos opuestos; tal soporte para piezas de trabajo recibirá una pieza de trabajo y permitirá que dicha pieza de trabajo se deslice por sí misma a la posición de reposo deseada a lo largo de dichas pendientes, ajustando ella misma su posición dentro del portaobjetos de piezas de trabajo. Especialmente ventajoso es proporcionar una pluralidad de dichas pendientes en combinación, mejorando la estabilidad de la posición deseada y soportando la pieza de trabajo en más de una zona, lo cual protegerá la pieza de trabajo especialmente del alabeo térmico a lo largo de dichas posiciones de soporte.

- 35 Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo consiste en alúmina. La alúmina proporcionará una superficie de soporte extremadamente duradera e inerte hasta temperaturas de 1900 grados Celsius, que puede ser contactada por muchos y diversos materiales de piezas de trabajo, sin incurrir en el peligro de reacciones perjudiciales. Preferiblemente, tal soporte para piezas de trabajo consiste en 99,9% en pureza de corindón fundido policristalino resinterizado, que proporciona una combinación óptima de bajo precio y estabilidad química.

- 40 Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo consiste en mullita. La mullita proporciona, hasta 1800 grados Celsius, una excelente resistencia al impacto térmico, permitiendo los métodos de temple y sinterización, que requieren cambios extremos de temperatura. Los soportes para piezas de trabajo de mullita mantendrán tales tratamientos sin incurrir en el peligro de fractura o fisura a lo largo de la superficie del soporte para piezas de trabajo. Especialmente preferible, es que tal soporte para piezas de trabajo consista en mullita de poros abiertos que tenga permeabilidad al gas; la resistencia al choque térmico de tal mullita es lo mejor, mientras que la zona de soporte de las piezas de trabajo permeable al gas permite ventajosamente tratamientos en atmósfera reactiva de gas, donde se asegura una reacción con el gas reactivo incluso a lo largo de las superficies soportadas.

- Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo consiste en zirconia parcialmente estabilizada. La zirconia parcialmente estabilizada es extremadamente duradera a cualquier temperatura dentro de la gama de altas temperaturas, mecánicamente estable y químicamente inerte; por la transición interna de sus estructuras cristalinas, es capaz de compensar cargas mecánicas extremas sin fractura.

- 50 Ventajosamente, al menos un soporte para piezas de trabajo tiene un orificio central longitudinal continuo, en posición paralela a la zona de soporte de las piezas de trabajo, donde un elemento adicional del portaobjetos de piezas de trabajo está dispuesto en una posición de sujeción. Especialmente, cuando se maneja automáticamente un portaobjetos de piezas de trabajo, un impacto enfocado en forma de impulso sobre el soporte cerámico para piezas de trabajo puede dar como resultado una fractura vertical. El elemento adicional de fijación mantiene los fragmentos en su sitio, estabilizando el soporte para piezas de trabajo al menos hasta que termina el tratamiento de la pieza de trabajo. Por tanto, se impide una ruptura repentina de una de las zonas de soporte de las piezas de trabajo, se minimiza la cantidad de desperdicio y se disminuye el número de verificaciones necesarias durante el tratamiento.

Quando se examinan los prototipos de la construcción reivindicada, los inventores averiguaron todas las necesidades prácticas de uso normal que deben cumplirse dependientemente. Las vibraciones se convirtieron en algo de especial importancia, porque afectarían a la densa y pesada cerámica sinterizada montada integradamente, induciendo un impulso mecánico, que fue amplificado por la pesada cerámica y trasladado a las placas-tiras de CFC con una fuerza amplificada. Se realizó una serie de pruebas con secciones cortadas pulidas, con una precisión de + - 5 micrometros, dando como resultado una estabilidad no satisfactoria con respecto a las vibraciones continuas, a pesar de las secciones cortadas mutuamente acopladas de alta precisión; al igual que las uniones con sujeción, que se montaron ajustándose con una fuerza mediante el retorcimiento de pendientes en forma de cuña, los correspondientes contornos de los elementos que controlaban la fuerza de sujeción se convirtieron en algo casi tan malo.

Algunos de los prototipos examinados mostraron una estabilidad considerablemente superior contra las vibraciones; dichos prototipos toleraban vibraciones de alta energía y altas frecuencias durante minutos, sin mostrar ningún aflojamiento ni holgura en las conexiones mutuamente acoplables ni en el conjunto.

Los inventores suponen que la estabilidad mejorada contra las vibraciones es debida a una combinación de la precisión y del método de producción de las secciones cortadas y a la orientación de las fibras de carbono dentro de las secciones cortadas. La respectiva combinación de características y mediciones descritas en lo que sigue proporciona por primera vez una rejilla híbrida de excelente estabilidad contra las vibraciones:

Ventajosamente, se fabrica una rejilla híbrida de alta temperatura de acuerdo con un método descrito en lo que sigue, proporcionando las respectivas características constructivas:

El material de partida son placas de CFC, que tienen al menos una capa de tela de hilos de fibra de carbono en una estructura de tejido de lino,

Los "hilos" son grupos de fibras continuas no retorcidas, que están contenidas dentro de la placa de CFC, antes de la carbonización/grafitización de la placa, en al menos una estructura de tejido de lino.

El "tejido de lino" es característico por su configuración de apretada intersección, que tiene dos grupos de hebras paralelas orientadas en ángulo recto entre sí, donde cada hebra pasa alternativamente por debajo y por encima de las hebras subsiguientes del otro grupo. Tal tejido es de estructura similar a lo largo de ambos lados de la tela y tiene igual número de subidas y bajadas de urdimbre y trama. Una capa de CFC producida con tal capa sobre la parte superior presentará una superficie estructurada similar a un tablero de ajedrez, presentando los hilos uniformemente dispersos, que están dispuestos formando ángulos rectos entre sí. "Urdimbre" quiere decir, en tal placa de CFC, uno de los dos grupos de hebras dispuestas en ángulo recto, siendo "trama" el otro grupo respectivo. Por tanto, tal placa de CFC tiene una superficie tejida que tiene una delimitación cuadrada de subidas y bajadas de la urdimbre de grupos de hilos dispuestos en ángulo recto.

El espesor de las fibras contenidas dentro de los hilos individuales está en la gama de 3 a 10 micrometros.

Tales placas de CFC se cortan después en seco para hacer placas-tiras de CFC con una precisión de + - 20 micrometros, utilizando herramientas PCD, para proporcionar las placas-tiras de CFC de la rejilla híbrida de alta temperatura. Con "PCD" se designan herramientas revestidas de diamante policristalino, es decir, herramientas de corte así como de fresado, que tienen en su superficie moleteada o de corte una capa de diamante policristalino.

Los inventores suponen que esta combinación de mecanización seca y abrasiva con esta precisión da como resultado una pluralidad de fibras de carbono que quedan expuestas a lo largo de la superficie de corte o moleteada, donde la herramienta doblará dichas fibras sin romperlas, extendiéndose finalmente las fibras en forma de cepillo por encima del borde cortado o moleteado. Tal pluralidad de fibras que se extienden en forma de cepillo puede explicar consistentemente la superior estabilidad contra las vibraciones, como será ilustrado en detalle; las secciones cortadas producidas mediante el corte por chorro de agua o con mayor precisión, no pudieron demostrar la superior estabilidad contra las vibraciones, que los inventores atribuyen consistentemente a la mayor precisión o al chorro de agua de alta potencia, que romperá las fibras uniformemente a lo largo de la superficie de corte/mechanización con el primer contacto.

Los bordes que eran completamente paralelos en orientación a una hebra de fibra de CFC no mostraron una mejora de estabilidad contra las vibraciones, lo cual confirma la consistencia de la explicación de los inventores: Si se sitúa un borde cortado o moleteado dentro de un solo hilo, que estuviera en orientación paralela, dicho hilo no podría proporcionar ninguna extensión de fibras en ángulo recto, no pudiendo por tanto producir una zona con un grupo de fibras que se extiendan en forma de cepillo.

Con el fin de proporcionar fiablemente el aumento de estabilidad contra las vibraciones, un borde tendría que tener una relación de la longitud del borde con respecto a la longitud de un lado cuadrado, de una subida o bajada cuadrada de un hilo, es decir, (profundidad del corte:longitud del lado cuadrado) de al menos (1,4 : 1).

Los inventores suponen que las fibras que se extienden en forma de cepillo se doblan flexiblemente durante la inserción de las placas-tiras de CFC una dentro de la otra; al final, la posición mutuamente acoplada de los extremos rotos de las fibras se quedan pegadas sobre la superficie de las placas-tiras de CFC mutuamente acopladas, induciendo una tensión elástica en la fijación mutuamente acoplada y descansando firmemente sobre la superficie insertada. En el caso de vibraciones, tales fibras amortiguarán elásticamente el impulso inducido y mejorarán con una eficiencia sorprendente la estabilidad contra la vibración, a lo largo de las secciones cortadas coincidentes y mutuamente acopladas.

Consistente con esta explicación, las placas-tiras de CFC con secciones cortadas, que fueron finalmente pulidas con mayor precisión o cortadas en humedad y secadas a alta temperatura, no mostraron mejora en la estabilidad contra las vibraciones; eso puede ser atribuido a que las fibras dejan de estar pulidas o se hacen quebradizas durante el secado. De igual manera, una inserción y retirada deliberadas, repetidas y forzadas de las dos placas-tiras mutuamente acopladas con un ligero desacoplamiento, que produce partículas que han sufrido una visible abrasión, disminuyó la estabilidad contra las vibraciones de tal rejilla híbrida de alta temperatura. En vista de estos resultados, cualquier desgaste abrasivo como el pulido o la limpieza de los bordes de corte, debieran ser evitados con el fin de asegurar una mejora de la estabilidad contra las vibraciones.

Siempre que las secciones cortadas se limpien mediante el soplado neumáticamente claro, es decir, con aire, y se monten las placas-tiras sin abrasión, lo que será siempre el caso si se aplica un cuidado medio, se podría obtener siempre la mejora de la estabilidad contra las vibraciones, en combinación con las medidas antes descritas.

Ventajosa y consistentemente con la explicación dada por los inventores, se observó un aumento máximo de la estabilidad contra las vibraciones cuando cada pareja de secciones cortadas acopladas está dispuesta en una zona del tejido con un número máximo de fibras ortogonalmente orientadas.

Ventajosamente, el método descrito se aplica a rejillas con elementos que se disponen en paralelo uno encima del otro, proporcionándoles una estructura local de acoplamiento del tejido y enlazando con secciones cortadas y protuberancias de precisión similar; el tejido de acoplamiento garantiza dos bordes opuestos mutuamente estructurados en forma de cepillo, donde las fibras se enclavarán en la superficie opuesta y además una dentro de otra, mejorando significativamente la estabilidad en función de las vibraciones.

Además, se reivindica un uso ventajoso del dispositivo inventivo, que está en contradicción con la naturaleza de un portaobjetos de piezas de trabajo móvil separadamente: En lugar de transportar una pieza de trabajo, la rejilla híbrida de alta temperatura, que tiene una superficie del marco y una superficie de la rejilla en un plano paralelo, se aplica como parte de una pared dentro de una cámara de alta temperatura, como una superficie inerte de apuntalamiento instalada permanentemente sin alabearse. Las piezas de trabajo servirán de apuntalamiento contra las superficies de apuntalamiento, que son proporcionadas por los soportes para piezas de trabajo previamente descritos. Especialmente en el caso de piezas de trabajo contorneadas individualmente y en series a pequeña escala, el uso de un soporte para piezas de trabajo como parte permanente de una cámara de tratamiento disminuirá la cantidad de peso a manipular manualmente; además, la disposición de piezas de trabajo de contornos variables dentro de dicha cámara, se hace mucho más sencillo, ahorrando tiempo y aumentando la eficiencia.

En lo que sigue, se describirán en detalle los modos de realización preferidos, ejemplificados con más detalle por los bosquejos esquemáticos de las figuras. Se identificarán además medios específicos mediante números de referencia y se explicará su función.

Un ventajoso modo de realización, ilustrado esquemáticamente en la figura 1, tiene una rejilla híbrida de alta temperatura montada a partir de elementos verticales de enclavamiento mutuo, donde los elementos que intersectan entre sí están dispuestos formando ángulos rectos. La disposición vertical en todos los elementos da como resultado una rejilla de alta capacidad de transporte y mínima zona de cobertura, lo cual es especialmente aplicable a configuraciones de múltiples niveles, en las cuales una pluralidad de piezas de trabajo ha de ser ventilada con gas reactivo caliente durante el tratamiento.

Los soportes alargados longitudinalmente para piezas de trabajo son cuerpos alargados rectos que están dispuestos formando ángulos rectos con la longitud del marco rectangular. Los soportes para piezas de trabajo están montados en sentido longitudinal deslizantemente dentro de la rejilla, con elemento que intersectan entre sí que tienen un borde de cierre mutuo, donde dicho borde sujeta los soportes para piezas de trabajo en la dirección vertical. En sus respectivos extremos, dichos soportes de piezas de trabajo están sujetos en dirección lateral por medio de un elemento central sobre un lado, y un elemento del marco sobre el otro lado, teniendo ambos elementos una estructura en forma de peine y estando insertados desde arriba en el soporte para piezas de trabajo. El cierre de los elementos de intersección y la sujeción en un extremo por medio del elemento del marco y la rejilla, da como resultado una sujeción completa de todos los soportes para piezas de trabajo dentro de la rejilla. Ventajosamente, en el caso de fractura o fisura, cualquier soporte para piezas de trabajo puede ser sustituido mediante un movimiento deslizante lateral, tras la retirada de uno de los elementos del marco de sujeción. Esta disposición ventajosa será denominada en lo que sigue como una "posición cercana al marco", relativa a los soportes para piezas de trabajo,

que pueden ser sustituidos tras la retirada de solamente un elemento del marco.

Al distanciar uniformemente y paralelamente todas las zona de soporte de las piezas de trabajo, resulta una zona 50 de soporte de piezas de trabajo uniformemente paralela en un plano común, por encima del plano de la rejilla. En combinación con la sujeción previamente descrita de los soportes para piezas de trabajo, una distribución uniforme de soportes para piezas de trabajo a lo largo de la superficie de la rejilla, da como resultado una disposición ventajosamente densa de soportes para piezas de trabajo; la disposición ilustrada asegurará un soporte para piezas de trabajo estable en diversas zona de soporte de las piezas de trabajo, si la superficie continua inferior de una pieza de trabajo es igual al menos al 20% de la superficie completa de la rejilla. Cualquier posicionamiento automático aproximado de una pieza de trabajo dentro de la superficie de la rejilla, conducirá a un soporte seguro deseado, impidiendo con seguridad el contacto directo de la pieza de trabajo y de la rejilla CFC.

Los soportes 40 de piezas de trabajo longitudinalmente elongados consisten en alúmina sinterizada de una sola pieza; dicha cerámica proporciona la más eficiente relación de costes con respecto a la esperanza de vida de un material, que es inerte, con relación a todos los materiales comunes de piezas de trabajo y condiciones de tratamiento, y mantendrá fiablemente su forma hasta temperaturas tan altas como 1900 grados Celsius. La zona continua común 50 de soporte de la pieza de trabajo en un plano paralelo, asegurará una duradera posición estable de la pieza de trabajo, haciendo irrelevante cualquier deslizamiento o retorcimiento posterior dentro del portaobjetos de piezas de trabajo; no afectará al tratamiento.

Los soportes 40 de piezas de trabajo longitudinalmente elongados tienen una sección transversal 41 que es trapezoidal con una base ventajosamente paralela y secciones laterales simétricas. Las secciones laterales simétricas impiden cualquier desacoplo de la inserción de los soportes para piezas de trabajo en la rejilla; además, el soporte simétrico de piezas de trabajo permite una sujeción más estrecha y estable por medio de elementos de cierre. Además de esto, la base paralela en combinación con una zona de soporte de las piezas de trabajo paralela y situada por encima, disipará la carga de la fuerza ejercida por una pieza de trabajo de manera mucho más uniforme que la descrita anteriormente.

En una posición central con respecto a la zona de soporte de las piezas de trabajo, dicho soporte 40 para piezas de trabajo tiene un orificio longitudinal continuo 42; el orificio continuo da como resultado una distribución de calor más uniforme y homogénea, especialmente en el caso de altas tasas de calor o refrigeración.

Un elemento de fijación adicionalmente integrado dentro de dicho orificio longitudinal 42 (no representado en la figura 1), aumentará el efecto antes descrito, por medio de una conductividad térmica más alta del material de CFC, y protegerá además el soporte 40 de piezas de trabajo elongado longitudinalmente contra la ruptura, en el caso de fractura o fisura.

Por medio de la disposición simétrica respecto al centro de todos los soportes 40 de piezas de trabajo longitudinalmente elongados, la posición de todos los soportes 40 de piezas de trabajo será siempre la misma después de una orientación automática aproximada del marco a lo largo de su anchura o amplitud; se evita por tanto cualquier desacoplo de la configuración de los soportes para piezas de trabajo, especialmente en combinación con el elemento del marco de sujeción.

Los soportes 40 de piezas de trabajo longitudinalmente elongados del diseño ilustrado están en contacto continuo con los elementos de cierre, a lo largo de la base de la sección transversal del trapecioide. La carga de una fuerza ejercida desde arriba se disipará uniformemente en los elementos del lado inferior a través de dicho contacto, trasladando la fuerza a lo largo de los elementos de cierre. Los bordes de cierre de dichos elementos tienen una distancia al soporte para piezas de trabajo de varios tantos por ciento con respecto al espesor global de dicho soporte para piezas de trabajo, asegurando una posición de sujeción deslizante incluso si los coeficientes de dilatación térmica difieren significativamente; por tanto, dicho soporte para piezas de trabajo nunca quedará pegado o hará de propia cuña dentro de la sujeción, asegurando un soporte para piezas de trabajo seguro pero siempre ligeramente móvil, incluso si tiene lugar una dilatación térmica relevante debida a la alta temperatura.

La distancia de los elementos de sujeción a lo largo de los extremos del soporte para piezas de trabajo es del 5 al 10 por ciento de su longitud total en cada caso. En el caso de una orientación paralela de todos los soportes 40 de piezas de trabajo, eso permite una compensación parcial del impulso en la misma dirección, y asegura al mismo tiempo una sujeción segura que encierra todo.

Los elementos 60 que cierran con un borde vertical tienen dos secciones cortadas 61 en el lado superior, cercanos al soporte 40 de piezas de trabajo longitudinalmente elongado ya sujeto. Dentro de estas secciones cortadas, los elementos 62 orientados transversalmente han sido insertados por su forma y por una fuerza, enclavándose mutuamente con una sección cortada coincidente en el lado inferior. Las secciones cortadas del lado superior trasladarán el peso de una pieza de trabajo soportada a lo largo de toda la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo, mejorando la estabilidad y la capacidad del portaobjetos de piezas de trabajo.

El modo de realización ilustrado es especialmente sencillo y versátil en su aplicación; la sujeción que encierra todo

de los soportes 40 de piezas de trabajo, permite además el uso de dicho portaobjetos de piezas de trabajo como elemento de pared vertical, sin incurrir en el peligro de que los soportes 40 de piezas de trabajo se deslicen hacia fuera o se rompan, incluso en el caso de fractura o fisura transversal a su elongación.

- Además, los soportes 40 de piezas de trabajo de alúmina simétricamente estructurados proporcionan, en su posición cercana al marco, varios medios de sujeción y fijación, un tratamiento de las piezas de trabajo con un riesgo extremadamente bajo, un fácil manejo, capacidad de sustitución sencilla y rápida y una relación optimizada de costes y ahorros.

La figura 2 muestra una vista ampliada de una rejilla híbrida de alta temperatura, de acuerdo con la figura 1. El elemento auxiliar adicional, que está dispuesto dentro de la rejilla próximamente al elemento del marco, puede verse con más detalle, siendo una placa-tira de CFC continua que una sección transversal casi de forma cuadrada. El elemento auxiliar tiene una sección transversal que se asemeja a un cuadrado con bordes redondeados y se extiende a lo largo de toda la anchura del portaobjetos de piezas de trabajo. Todos los elementos orientados longitudinalmente tienen una respectiva perforación, lo cual permite que el elemento auxiliar pase a través de todos estos elementos. Cada zona de perforación se caracteriza respectivamente por un orificio auxiliar de ajuste por la forma. Al disponer este ajuste por la forma del elemento auxiliar en todos los elementos orientados longitudinalmente, estos elementos quedan interconectados, dando como resultado un portaobjetos de piezas de trabajo que no puede ser desmontado antes de retirar el elemento auxiliar. Alternando las secciones cortadas de los elementos de enclavamiento mutuo, toda la estructura del portaobjetos de piezas de trabajo queda por tanto enclavada, lo cual será designado en lo que sigue como "sujeción en posición de montaje".

- Con el fin de sustituir un soporte 40 de piezas de trabajo cercano al marco, el respectivo elemento del marco, debe ser liberado retirando todos los elementos auxiliares. Subsiguientemente, el elemento del marco puede ser retirado verticalmente, abriendo el cierre del respectivo soporte 40 de piezas de trabajo cercano al marco. Tras sustituir todos los soportes 40 de piezas de trabajo dañados, el elemento del marco será reinsertado y finalmente los elementos auxiliares serán desplazados a su posición inicial, sujetando el portaobjetos de piezas de trabajo en posición de montaje.

Preferiblemente, un modo de realización tiene dos elementos auxiliares simétricos, como se representa en la figura 1, donde todas las secciones cortadas de elementos longitudinalmente orientados están dispuestas también simétricamente con respecto a su sección intermedia. La disposición simétrica de las secciones cortadas y de los orificios auxiliares harán muy fácil el re-montaje y evitarán daños debidos al desacoplamiento: Cualquier elemento del marco estará, una vez que una de las secciones cortadas esté en orientación de enclavamiento mutuo, en una orientación ajustada por la forma y ajustada por una fuerza para la inserción, independientemente del número de retorcidos, vueltas o rotaciones que hayan sido llevadas a cabo entre tanto.

La figura 3 ilustra una vista parcial de un ventajoso portaobjetos de piezas de trabajo, que tiene un elemento 70 verticalmente posicionado con una base trapezoidal 71, estando integrado en un portaobjetos de piezas de trabajo dentro de una zona de la esquina. El modo de realización ilustrado tiene un elemento 70 verticalmente posicionado, el cual tiene una base con secciones cortadas en el lado inferior, las cuales permiten la integración en un elemento del marco transversalmente orientado, así como en el elemento de rejilla vecino transversalmente orientado, mediante ajuste por la forma, insertando el extremo rectangular inferior de la base trapezoidal 71 en el portaobjetos de piezas de trabajo. Además, dicho extremo rectangular inferior tiene un orificio auxiliar, lo cual da como resultado que el elemento 70 verticalmente posicionado quede igualmente sujeto en posición de montaje, al insertar el elemento auxiliar representado.

En la posición de montaje, el elemento 70 verticalmente posicionado tiene un borde exterior, que tiene una longitud idéntica a todos los bordes exteriores de los elementos de rejilla insertados paralelamente, abarcando así un elemento de marco y un elemento de rejilla sin cambiar la longitud o anchura del portaobjetos de piezas de trabajo.

- Comenzando desde el extremo rectangular inferior de la base trapezoidal, el elemento 70 verticalmente posicionado se reduce en anchura por medio de la sección trapezoidal, terminando en una placa-tira de CFC de anchura constante pero reducida, muy poco por encima del plano de la rejilla. La pendiente de la sección del trapecioide en ángulo recto está dirigida hacia la parte intermedia del portaobjetos de piezas de trabajo, es decir, el borde exterior del elemento 70 verticalmente posicionado proporciona un borde exterior vertical continuo del portaobjetos de piezas de trabajo. El contorno trapezoidal anteriormente descrito del extremo integrado inferior de tal elemento, permite una producción muy ahorrativa de tales elementos, siempre que el extremo rectangular inferior sea el doble de ancho que la anterior placa-tira de CFC: Se pueden cortar dos de tales tiras a partir de una tira de doble anchura, dentro de una operación de corte.

La integración con el ajuste por la forma, a través de al menos dos secciones cortadas, en combinación con la sujeción del elemento en la posición de montaje por medio de un elemento auxiliar, proporciona una sujeción estable y segura del elemento 70 verticalmente posicionado dentro del portaobjetos de piezas de trabajo. Los elementos sujetos de esa manera permiten el montaje de una rejilla vertical igualmente estable, que a su vez permite disponer

varios portaobjetos de piezas de trabajo uno encima del otro, dentro de una matriz mayor. La carga de fuerzas se traslada uniformemente a través de las estructuras de la base integradoras previamente descritas, a lo largo de la estructura de los portaobjetos de piezas de trabajo.

- 5 La figura 4 muestra una vista parcial de un elemento 70 verticalmente posicionado que tiene una base trapezoidal 71, en una posición cercana a un borde de un portaobjetos de piezas de trabajo. A diferencia de la integración en una zona de la esquina, previamente descrita, el elemento 70 verticalmente posicionado tiene ahora un extremo inferior conformado simétricamente, que tiene una sección trapezoidal con pendientes simétricas más pronunciadas en ambos lados. Además, el elemento 70 verticalmente posicionado abarca en tal posición al menos dos elementos de rejilla transversalmente orientados, por medio de secciones cortadas de enclavamiento mutuo en el lado inferior.
- 10 Como se ha explicado anteriormente, al menos dos secciones cortadas del lado inferior, combinadas con un orificio auxiliar y un elemento auxiliar insertado, proporcionan una integración segura y estable en el portaobjetos de piezas de trabajo.

Aplicación industrial

- 15 El portaobjetos de piezas de trabajo inventivo reivindicado es el primero que proporciona un conjunto continuo de traslación de fuerzas, que quedará en posición montada incluso cuando se somete a una manipulación automática con una disposición intermitente en una posición en altura. Permite la manipulación industrial automática al tiempo que además reduce costes de uso debido a las piezas separadamente sustituibles. Las características ventajosas y los modos de realización permiten la reducción adicional los costes de uso/aplicación, al tiempo que aumenta la calidad y facilidad de la manipulación del portaobjetos de piezas de trabajo, proporcionando una calidad adicional
- 20 mejorada de las piezas de trabajo tratadas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Portaobjetos mejorado para piezas de trabajo en forma de rejilla (10) de alta temperatura, montado a partir de elementos, siendo dichos elementos placas-tiras compuestas de carbono reforzadas con fibra de carbono, y comprendiendo dichos elementos unos elementos en forma de peine que tiene secciones cortadas solamente en un lado,
5
teniendo dicho portaobjetos de piezas de trabajo
- un marco, estando provisto dicho marco de elementos de marco mutuamente acoplables y rodeando dichos elementos de marco:
- una rejilla horizontal (30), estando provista dicha rejilla (30) de elementos de rejilla mutuamente acoplables, que se cruzan entre sí dentro del marco,
10
- así como al menos un soporte (40) de piezas de trabajo que es inerte con respecto a la pieza de trabajo soportada y proporciona una zona (50) de soporte de la pieza de trabajo a cierta distancia por encima de la rejilla (30), estando dispuesto dicho soporte (40) de piezas de trabajo dentro al menos de una sección cortada de cierre de al menos un elemento,
15
caracterizado porque
los elementos comprenden además: al menos un elemento que tiene secciones cortadas de enclavamiento mutuo, en una disposición alternada y al menos un elemento auxiliar;
dicho soporte (40) de piezas de trabajo:
- es una parte de una sola pieza de cerámica de alta temperatura de elongación con forma de barra,
20
- estando dispuesta dicha elongación paralela al plano de la dicha rejilla (30),
- siendo dicho soporte (40) de piezas de trabajo una parte integrante de la rejilla (30) por estar cerrada por debajo de la zona (50) de soporte de la pieza de trabajo por medio de secciones cortadas de una multitud de elementos de rejilla dispuestos transversalmente, al tiempo que están enmarcados en sus extremos por elementos respectivamente continuos dispuestos transversalmente, estando el soporte (40) de piezas de trabajo encerrado, no extraíble y como parte integrada dentro de la rejilla (30);
25
estando el portaobjetos de piezas de trabajo:
- sujeto en posición de montaje por al menos un elemento auxiliar donde
- cada elemento en forma de peine tiene al menos un orificio auxiliar con un elemento auxiliar dispuesto con un estrecho ajuste por su forma en dicho orificio auxiliar, y
30
- estando cada elemento auxiliar dispuesto además ajustado estrechamente y por su forma en al menos un orificio auxiliar de al menos un elemento que tiene las secciones cortadas de enclavamiento mutuo, con una disposición alternada.
2. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho portaobjetos de piezas de trabajo tiene un marco rectangular (20) y soportes (40) de piezas de trabajo dispuestos simétricamente respecto al centro, dentro de dicho marco.
35
3. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que todos los elementos dentro de la rejilla horizontal (30) del portaobjetos de la pieza de trabajo están dispuestos en orientación vertical, proporcionando a la rejilla (30) unos bordes transversales dentro del marco.
4. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un elemento auxiliar es al menos tan largo como el diámetro horizontal del portaobjetos de piezas de trabajo y está dispuesto a través de dicho diámetro con un estrecho ajuste y por su forma, en los orificios auxiliares.
40
5. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos dos elementos auxiliares son al menos tan largos como la anchura horizontal del portaobjetos de piezas de trabajo y están dispuestos a través de dicha anchura estrechamente y ajustados por su forma en los orificios auxiliares, fijando cada elemento en forma de peine por medio de dos orificios auxiliares simétricamente dispuestos en extremos opuestos de dichos elementos en forma de peine.
45
6. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un elemento, preferiblemente un elemento del marco, tiene una zona inferior con respecto a la rejilla (30), una sección

cortada de acoplamiento en orientación esencialmente paralela al plano de dicha rejilla (30).

7. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que hay integrados al menos en la rejilla (30), unos elementos (70) mutuamente acoplables, donde dichos elementos proporcionan al menos un marco verticalmente posicionado, preferiblemente al menos un marco verticalmente posicionado, con una
5 rejilla posicionada verticalmente dispuesta dentro, especialmente preferible con unos soportes (40) de piezas de trabajo de cerámica de alta temperatura de una sola pieza, que están adicionalmente integrados, fijados y montados flotantemente en orientación vertical, proporcionando elementos de apuntalamiento.
8. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un elemento de la rejilla de enclavamiento mutuo, que tiene dispuesta verticalmente una sección cortada en el lado
10 inferior de acoplamiento mutuo, tiene al menos dos secciones cortadas vecinas en el lado superior, donde cada sección cortada del lado superior está dispuesta en acoplamiento mutuo con un elemento (62) orientado transversalmente con ajuste por la forma y con una fuerza, que tiene una respectiva sección cortada en el lado inferior.
9. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las
15 dimensiones de al menos una sección cortada que encierra un soporte para piezas de trabajo de elementos orientados transversalmente, son iguales a las dimensiones térmicamente expandidas del soporte (40) de piezas de trabajo, en condiciones de alta temperatura.
10. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un
20 soporte (40) de piezas de trabajo tiene una sección transversal trapezoidal (41), donde la base de dicho trapecioide está posicionada paralela al plano de la rejilla (30) en un contacto continuo con la pluralidad de elementos.
11. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un soporte (40) de piezas de trabajo está dispuesto de manera que proporciona en una vista en sección transversal, una superficie superior paralela al plano horizontal de la rejilla (30), proporcionando una zona (50) de soporte de la
pieza de trabajo en orientación de planos paralelos con el plano de la rejilla (30).
- 25 12. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un soporte (40) de piezas de trabajo consiste en un compuesto basado en cerámica, donde además la zona (50) de soporte de la pieza de trabajo consiste en un solo compuesto.
13. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un
30 soporte (40) de piezas de trabajo tiene un orificio central longitudinal continuo (42) en posición paralela a la zona (50) de soporte de la pieza de trabajo, donde hay dispuesto un elemento adicional del portaobjetos de piezas de trabajo en una posición de sujeción.
14. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dicho
35 portaobjetos de piezas de trabajo tiene una pluralidad de soportes (40) de piezas de trabajo que proporcionan una serie continua de zonas (50) de soporte de la pieza de trabajo a una cierta distancia del lado superior de la rejilla (30), donde además los soportes (40) de piezas de trabajo, longitudinalmente elongados, son una pieza de la rejilla (30), montada integradamente de manera flotante, y
 - proporcionan una zona (50) de soporte de la pieza de trabajo en plano paralelo
 - consisten en alúmina sinterizada de una sola pieza
 - tienen forma de barra de igual longitud
 - 40 - tienen una sección transversal trapezoidal (41) con secciones laterales simétricas y bordes redondeados
 - tienen un orificio central longitudinal continuo (42), donde
 - hay dispuesto un elemento en una posición de sujeción
 - están dispuestos simétricamente respecto al centro en posiciones cercanas al marco
 - están dispuestos
- 45 - transversalmente a una multitud de elementos paralelos (60), teniendo dichos elementos unos bordes verticales que encierran mutuamente los soportes (40) de piezas de trabajo por debajo de la zona (50) de soporte de la pieza de trabajo
 - en contacto continuo con el grupo de elementos paralelos (60) a lo largo de su superficie inferior

- a cierta distancia de los elementos del marco contiguos, transversalmente orientados, y donde los elementos tienen un borde vertical (60) de cierre

- teniendo cada uno al menos dos secciones cortadas (61) del lado superior, vecinas de los soportes (40) de piezas de trabajo encerrados y longitudinalmente elongados, con posiciones cercanas al marco

5 - teniendo cada una de las secciones cortadas vecinas (61) del lado superior un elemento (62) transversalmente posicionado, mutuamente acoplado y ajustado por la forma y por una fuerza

10 - teniendo cada elemento (62) unas respectivas secciones cortadas del lado inferior donde, preferiblemente además, hay integrados unos elementos (70) verticalmente posicionados que proporcionan un marco vertical, al menos a través de una base trapezoidal (71) y en cada caso, con al menos dos secciones cortadas del lado inferior y un orificio auxiliar, al menos en la rejilla (30).

15. Portaobjetos para piezas de trabajo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los elementos consisten en tiras de placas compuestas de carbono reforzado con fibra de carbono, que tienen

- al menos una tela consistente en hilos de fibra de carbono

- estando dicha tela tejida con lino

15 - teniendo un espesor de fibra de 3 a 10 micrometros y

- proporcionando una zona de tela que tiene una delimitación cuadrada de tela hacia arriba y hacia abajo de los hilos, dispuestos esencialmente en ángulos rectos entre sí

- bordes mecanizados en seco paralelos a la dirección de alabeo de los hilos con una precisión de 20 micrometros,

- secciones cortadas mecanizadas en seco con una precisión de 20 micrometros,

20 donde dichas secciones cortadas tienen una profundidad relativa al tamaño del cuadrado proporcionado por la tela de al menos (profundidad : longitud del lado cuadrado) = 1,4 : 1.

Fig. 1

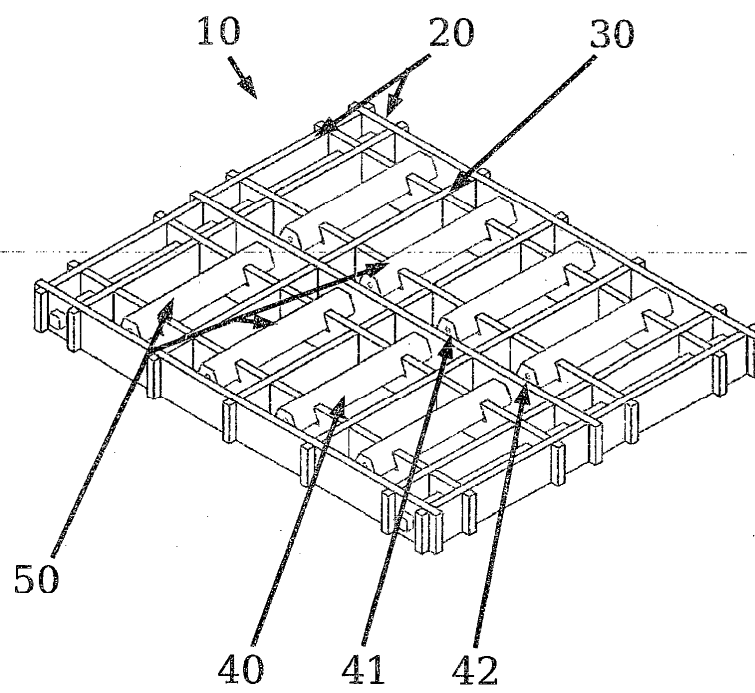


Fig. 2

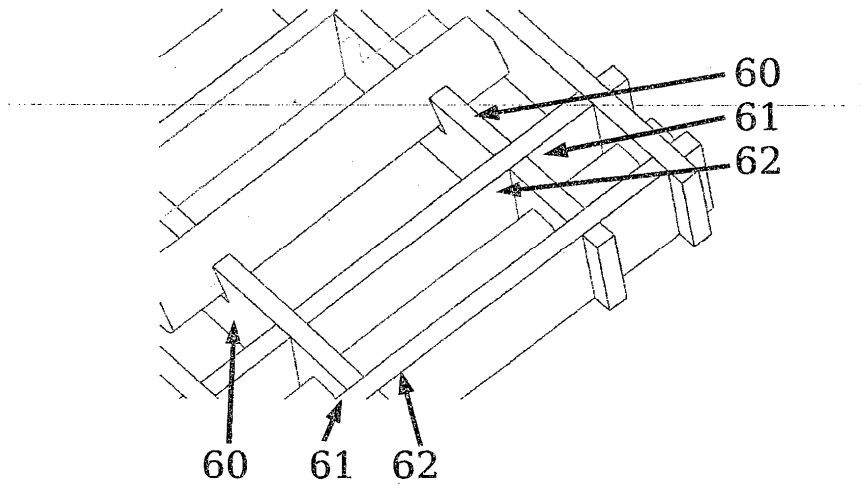


Fig. 3

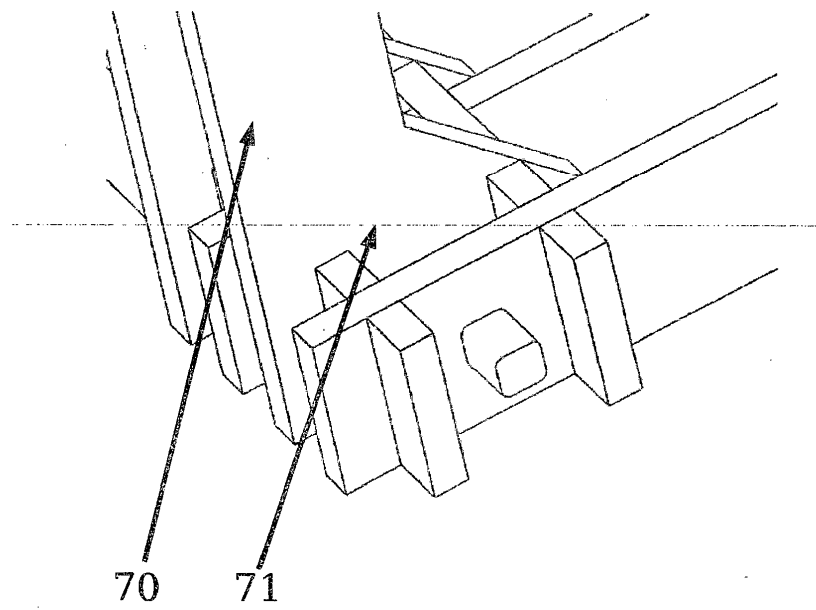


Fig. 4

